

DAFTAR PUSTAKA

- About Geopolimerization, Geopolymer Institute.* <http://www.geopolymer.org/science/about-geopolymerization>. (diakses 18 Februari 2010).
- ACI Material Journal. 1993. Guide for Selecting Proportions for High-Strength Concrete with Portland Cement and Fly Ash. *ACI Material Journal*. Vol. 90. (No. 3 : Pp. 272-283).
- A.K.H Kwan. 2000. *Use of Condensed Silica Fume for Making High Strength, Self Consolidation Concrete, Can. J. Civ. Eng.*,(p.621).
- American Society for Testing and Material. 1995. *Annual Book of ASTM Standards, Vol. 04.02.: Concrete and Aggregates*. Philadelphia.
- Amri, Sjafei. 2005. *Teknologi Beton A – Z*. Jakarta : Penerbit Yayasan John Hi-Tech Idetama.
- Chemical Structure and Applications of Geopolymer*, (n.d.). [http://www.geopolymer.org/Chemical Structure and Applications.htm](http://www.geopolymer.org/Chemical%20Structure%20and%20Applications.htm). (diakses 18 Februari 2010).
- Davidovits, J. 1994. High-Alkali Cements for 21st Century Concretes, in Concrete Technology, Past, Present and Future. Editor : P. Kumar Metha. *In proceedings of V. Mohan Malhotra Symposium*. 1994. ACI SP- 144. pp. 383-397.
- Davidovits, J. 1999. Chemistry of Geopolymeric Systems, Terminology. *Geopolymer '99 International Conference*. Saint-Quentin, France.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1982. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBBI, 1982)*. Bandung : Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Druta, Cristian. 2003. *Tensile Strength and Bonding Characteristics of Self-Compacting Concrete*. Bucharest : Polytechnic University of Bucharest.
- Efnarc Association. 2002. *Specification and Guidelines for Self-Compacting Concrete*. Farnham.
- Hardjito, D. & B. V. Rangan. 2005. Development and Properties of Low-Calcium Fly Ash-Based Geopolymer Concrete. *Research Report GC 1*. Australia: Faculty of Engineering, Curtin University of Technology.
- Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : ANDI.

- Muntu, Yusuf & Tedy Gunawan. 2003. *Penelitian Mengenai Peningkatan Kekuatan Awal Beton Pada Self Compacting Concrete*. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra. (tidak dipublikasikan)
- Neville, A. M. 1981. *Properties of Concrete Third Edition*. Singapore: Longman Singapore Publishers.
- Okamura, Hajime & Masahiro Ouchi. 2003. *Journal of Advanced Concrete Technology*. Vol. 1, No. 1, 5-15 : Self Compacting Concrete. Tokyo : Japan Concrete Institute.
- Rangan, B. V. & M. D. J. Sumajouw. 2006. Low-Calcium Fly Ash-Based Geopolymer Concrete: Reinforced Beams And Columns. *Research Report GC 3*. Australia: Faculty of Engineering, Curtin University of Technology.
- Sanjaya, A. & C. Yuwono. 2006. *Komposisi Alkaline Activator dan Fly Ash untuk Beton Geopolimer Mutu Tinggi*. Surabaya : Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra. (tidak dipublikasikan)
- SCC European Project Group. 2005. *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete*.
- Sika Viscocrete 10. 2007. *HRWRRe - High Range Water Reducer Retarder*. <http://www.sika.com.au/cmc/Datasheets/tds/VISCOCRETE-10-621.pdf>. (diakses 18 Februari 2010).
- SNI 03-2847-2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Bandung.
- Verawaty, F. & V. Christina. 2004. *Penelitian Self Compacting Concrete dengan Fly Ash dan Silica Fume Terhadap Absorpsi dan Kuat Tekan*. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra. (tidak dipublikasikan)
- Wallah, S. E. & B. V. Rangan. 2006. Low-Calcium Fly Ash-Based Geopolymer Concrete: Long-Term Properties. *Research Report GC 2*. Australia: Faculty of Engineering, Curtin University of Technology.
- Wibowo, Ari & Edhi W. Setyowati. 2003. *Buku Diklat Teknologi Beton*. Malang : Universitas Brawijaya.

Lampiran 1. Data *Mix Design*

Ukuran benda uji 8 cm x 16 cm

Jumlah benda uji untuk masing- masing *mix design* = 6 buah

Mr NaOH = 39,99711 gr/mol

Tabel A.1 Berat masing-masing material untuk *mix design* beton

<i>Mix design</i>	Material			OH (molar)	Ratio		Visco crete (gr)	Alkali total (gr)
	<i>fly ash</i> (gr)	kerikil (gr)	pasir (gr)		Si : OH	alkali : <i>fly ash</i>		
1N	6149.376	3279.667	4919.501	10	1.5	0.333	61.494	2049.792
1P	5425.92	2893.824	4340.736	10	1.5	0.333	54.259	1808.64
Σ	11575.296	6173.491	9260.237				115.753	3858.432
setting 1	261	-	-	10	1.5	0.333	2.610	87
2N	5425.92	2893.824	4340.736	10	2	0.333	54.259	1808.64
2P	4702.464	2507.981	3761.971	10	2	0.333	47.025	1567.488
Σ	10128.384	5401.805	8102.707				101.284	3376.128
setting 2	261	-	-	10	2	0.333	2.610	87
3N	5064.192	2700.902	4051.354	10	2.5	0.333	50.642	1688.064
3P	4702.464	2507.981	3761.971	10	2.5	0.333	47.025	1567.488
Σ	9766.656	5208.883	7813.325				97.667	3255.552
setting 3	261	-	-	10	2.5	0.333	3.023	87
4N	5064.192	2700.902	4051.354	10	1.5	0.333	101.284	1688.064
4P	4702.464	2507.981	3761.971	10	1.5	0.333	94.049	1567.488
Σ	9766.656	5208.883	7813.325				195.333	3255.552
setting 4	261	-	-	10	1.5	0.333	5.220	87
5N	5064.192	2700.902	4051.354	10	2	0.333	101.284	1688.064
5P	4702.464	2507.981	3761.971	10	2	0.333	94.049	1567.488
Σ	9766.656	5208.883	7813.325				195.333	3255.552
setting 5	261	-	-	10	2	0.333	5.220	87
6N	5064.192	2700.902	4051.354	10	2.5	0.333	101.284	1688.064
6P	4702.464	2507.981	3761.971	10	2.5	0.333	94.049	1567.488
Σ	9766.656	5208.883	7813.325				195.333	3255.552
setting 6	261	-	-	10	2.5	0.333	5.220	87

Tabel lanjutan

Mix design	Alkali Aktivator		Water Content		Total water	Water/binder	added water (gr)	Solid	
	NaOH (gr)	Na ₂ SiO ₃ (gr)	NaOH (gr)	Na ₂ SiO ₃ (gr)	Na		Na	NaOH (gr)	Na ₂ SiO ₃ (gr)
				45.87					
1N	819.9	1229.9	567.8	564.1	1132.0	0.2	281.5	252.1	665.7
1P	723.5	1085.2	501.0	497.8	998.8	0.2	248.3	222.4	587.4
Σ	1543.4	2315.1	1068.9	1061.9	2130.8	0.4	529.8	474.5	1253.1
setting 1	34.8	52.2	24.101	23.944	48.045	0.2	11.946	10.6989	28.2559
2N	602.9	1205.8	417.5	553.1	970.6	0.2	282.2	185.3	652.7
2P	522.5	1045.0	361.9	479.3	841.2	0.2	244.6	160.6	565.7
Σ	1125.4	2250.8	779.4	1032.4	1811.8	0.4	526.7	346.0	1218.3
setting 2	29	58.0	20.084	26.604	46.688	0.2	13.574	8.9158	31.3954
3N	482.3	1205.8	334.0	553.1	887.1	0.2	285.9	148.3	652.7
3P	447.9	1119.6	310.2	513.6	823.7	0.2	265.5	137.7	606.1
Σ	930.2	2325.4	644.2	1066.7	1710.8	0.4	551.4	286.0	1258.7
setting 3	24.857	62.1	17.215	28.505	45.720	0.2	14.736	7.6421	33.6379
4N	675.2	1012.8	467.6	464.6	932.2	0.2	231.8	207.6	548.2
4P	627.0	940.5	434.2	431.4	865.6	0.2	215.2	192.8	509.1
Σ	1302.2	1953.3	901.9	896.0	1797.9	0.4	447.0	400.4	1057.3
setting 4	34.8	52.2	24.101	23.944	48.045	0.2	11.946	10.6989	28.2559
5N	562.7	1125.4	389.7	516.2	905.9	0.2	263.4	173.0	609.2
5P	522.5	1045.0	361.9	479.3	841.2	0.2	244.6	160.6	565.7
Σ	1085.2	2170.4	751.6	995.5	1747.1	0.4	507.9	333.6	1174.8
setting 5	29	58.0	20.084	26.605	46.688	0.2	13.573	8.9158	31.3954
6N	482.3	1205.8	334.02	553.1	887.1	0.2	285.9	148.3	652.7
6P	447.9	1119.6	310.2	513.6	823.7	0.2	265.5	137.7	606.1
Σ	930.2	2325.4	644.2	1066.7	1710.8	0.4	551.4	286.0	1258.7
setting 6	24.857	62.1	17.215	28.505	45.720	0.2	14.736	7.6421	33.6379

Lampiran 2. Hasil Pengujian Agregat Halus

Tabel B.1 Nilai *Water Content*

NOMOR SAMPEL		I	II	III	IV	V
Berat cawan + contoh basah	(gram)	59.2	82.4	86.4	67.6	61.4
Berat cawan + contoh kering	(gram)	58.2	80.8	84.8	65.6	59.6
Berat cawan	(gram)	30.2	36.2	37.6	13.2	7.4
Berat air	(gram)	1	1.6	1.6	2	1.8
Berat contoh kering	(gram)	28	44.6	47.2	52.4	52.2
Kadar air	(%)	3.57	3.59	3.39	3.82	3.45
Kadar air rata-rata	(%)	3.56				

Dari percobaan kadar air, didapat kadar air yang dikandung pada pasir sebesar 3,56%. Pasir yang dibeli pada keadaan agak basah.

Tabel B.2 Nilai Berat Jenis dan Absorpsi Agregat Halus

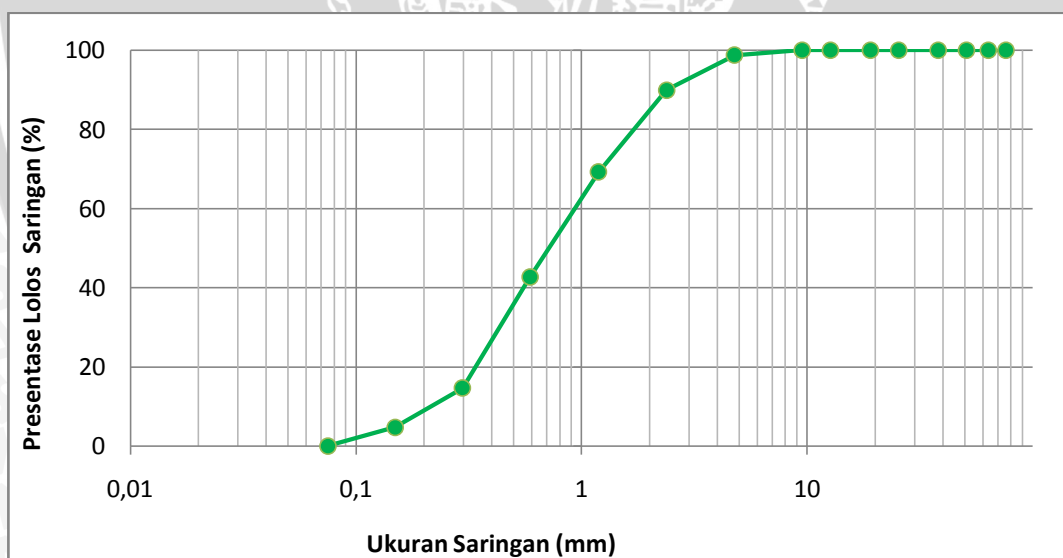
NOMOR SAMPEL			A
Berat benda uji jenuh kering permukaan	Bj	(gram)	500
Berat benda uji kering oven	Bk	(gram)	480.4
Berat piknometer diisi air	Ba	(gram)	668
berat piknometer + Benda uji(ssd) + air (pada suhu kamar)	Bt	(gram)	940.2

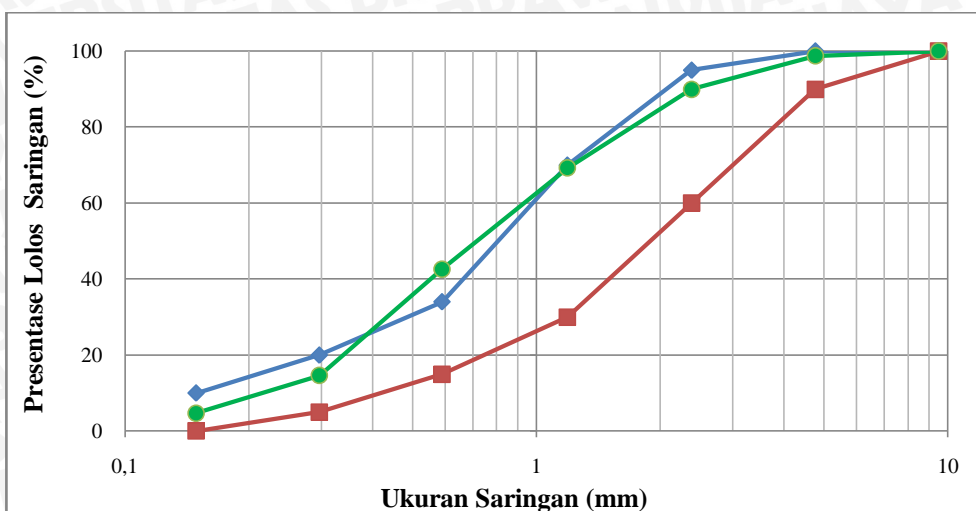
NOMOR SAMPEL			A
Berat jenis curah (<i>Bulk specific gravity</i>)	$Bk/(Ba+Bj-Bt)$		2.11
Berat jenuh kering permukaan (<i>Bulk specific gravity saturated surface dry</i>)	$Bj/(Ba+Bj-Bt)$		2.19
Berat jenis semu (<i>apparent specific gravity</i>)	$Bk/(Ba+Bk-Bt)$		2.31
Penyerapan (<i>absorption</i>)	$(Bj-Bk)/Bk \times 100\%$		4.08

Dari percobaan analisa perhitungan berat jenis dan penyerapan air, didapat berat jenuh kering permukaan untuk pasir sebesar 2,19 dan penyerapan pasir sebesar 4,08%.

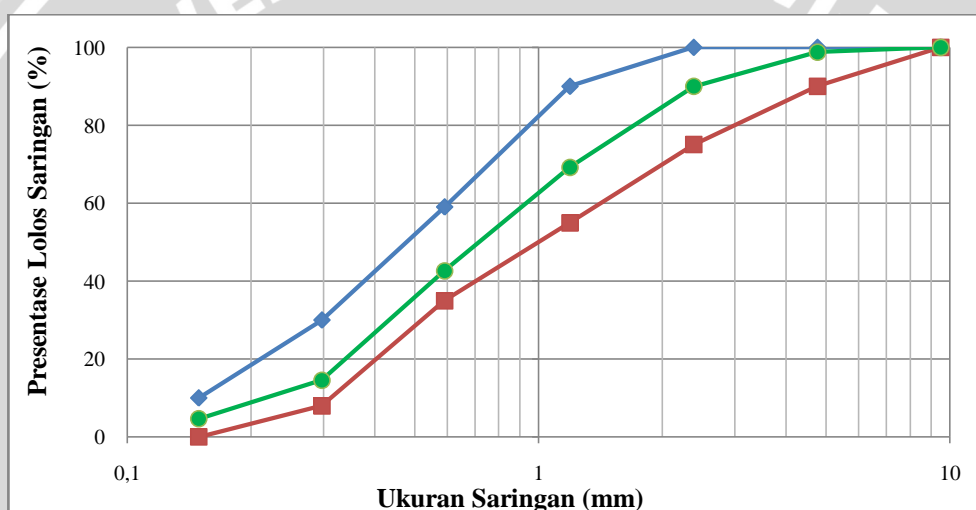
Tabel B.3 Analisa Saringan Agregat Halus

Lubang saringan		Tertinggal		Kumulatif (%)	
No	mm	gram	%	Tertinggal	Lolos
3"	76.2	0	0	0	100
2,5"	63.5	0	0	0	100
2"	50.8	0	0	0	100
1,5"	38.1	0	0	0	100
1"	25.4	0	0	0	100
3/4"	19.1	0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.7	0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0	0.0	0.0	100.0
4	4.76	12.4	1.3	1.3	98.7
8	2.38	86.8	8.8	10.1	89.9
16	1.19	204	20.7	30.8	69.2
30	0.59	262	26.6	57.3	42.7
50	0.297	276.4	28.0	85.4	14.6
100	0.149	97.6	9.9	95.3	4.7
200	0.075	46.4	4.7	100.0	0.0
Pan		14.4			
Σ		1000		380.11	

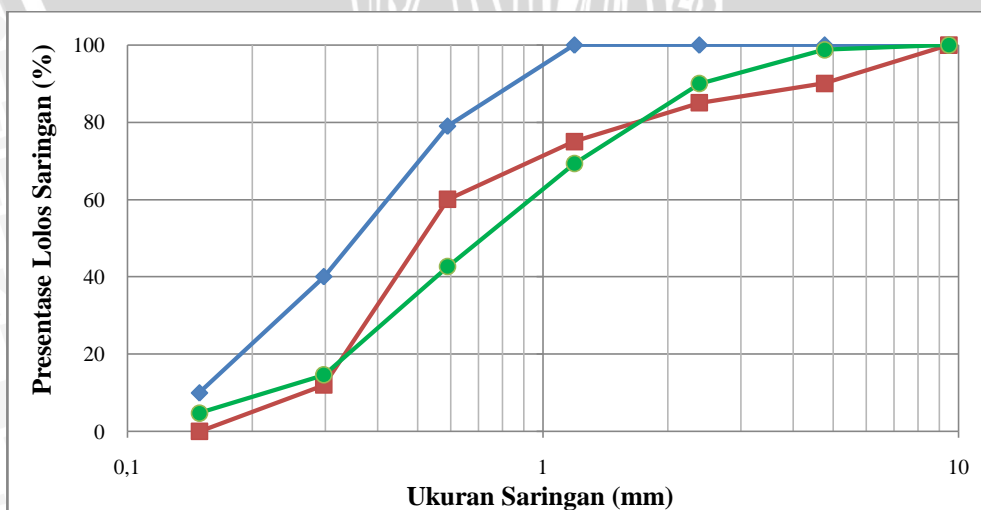
**Gambar B.1** Analisa saringan agregat halus



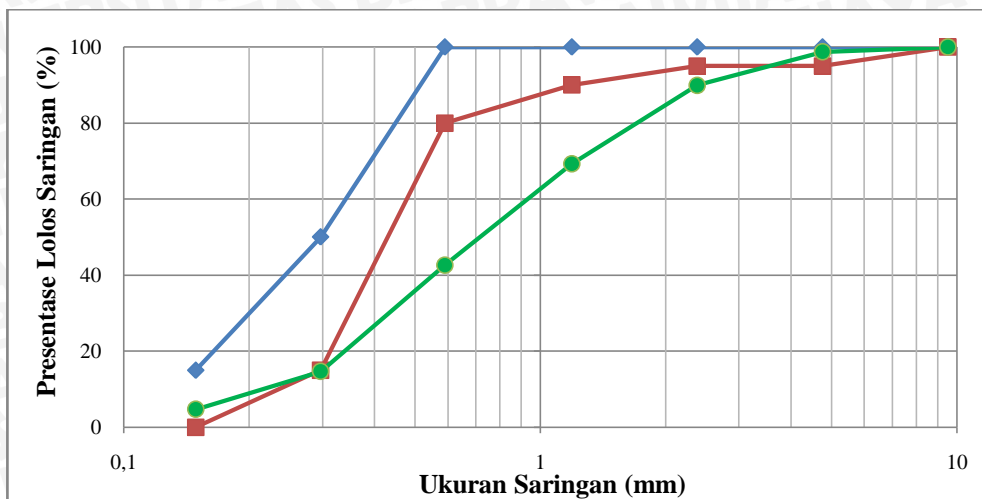
Gambar B.2 Ayakan agregat halus zona 1



Gambar B.3 Ayakan agregat halus zona 2



Gambar B.4 Ayakan agregat halus zona 3



Gambar B.5 Ayakan agregat halus zona 4

Dari percobaan analisa saringan, didapat kadar lumpur pada pasir sebesar 1,44%. Kemudian diplotkan ke dalam grafik, dan didapat gradasi pasir masuk pada grafik ayakan pasir zona 2.



Lampiran 3. Hasil Pengujian Agregat Kasar

Tabel C.1 Nilai *Water Content*

NOMOR SAMPEL		I	II	III	IV	V
Berat cawan + contoh basah	(gram)	88.8	105.4	123.2	119.8	123.2
Berat cawan + contoh kering	(gram)	87.9	104.6	122.1	118.8	122.1
Berat cawan	(gram)	13.6	34.8	34.5	37.5	30.1
Berat air	(gram)	0.95	0.78	1.12	1.01	1.07
Berat contoh kering	(gram)	74.24	69.86	87.62	81.25	92.04
Kadar air	(%)	1.28	1.12	1.28	1.24	1.16
Kadar air rata-rata	(%)	1.22				

Dari percobaan kadar air, didapat kadar air yang dikandung pada kerikil sebesar 1,22%.

Tabel C.2 Nilai Berat Jenis dan Absorpsi

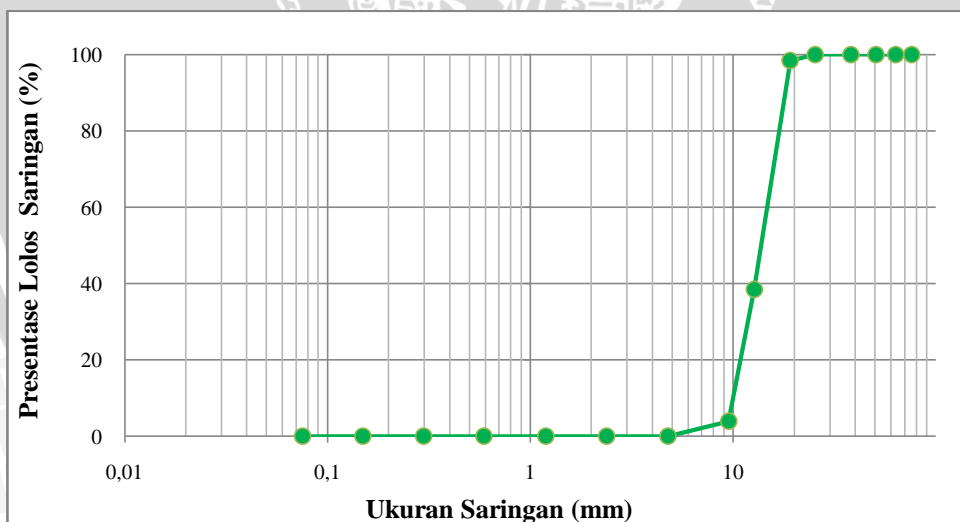
NOMOR SAMPEL			A
Berat benda uji jenuh kering permukaan	Bj	(gram)	5000
Berat benda uji kering oven	Bk	(gram)	4938
Berat benda uji dalam air	Ba	(gram)	3038.4

NOMOR SAMPEL			A
Berat jenis curah (<i>Bulk specific gravity</i>)	Bk/(Bj-Ba)		2.52
Berat jenuh kering permukaan (<i>Bulk specific gravity saturated surface dry</i>)	Bj/(Bj-Ba)		2.55
Berat jenis semu (<i>apparent specific gravity</i>)	Bk/(Bk-Ba)		2.60
Penyerapan (<i>absorption</i>)	(Bj-Bk)/Bk x 100%		1.26

Dari percobaan analisa perhitungan berat jenis dan penyerapan air, didapat berat jenuh kering permukaan untuk kerikil sebesar 2,55 dan penyerapan kerikil sebesar 1,26%.

Tabel C.3 Analisa Saringan

Lubang saringan		Tertinggal		Kumulatif (%)	
No	mm	gram	%	Tertinggal	Lolos
3"	76.2	0	0	0	100
2,5"	63.5	0	0	0	100
2"	50.8	0	0	0	100
1,5"	38.1	0	0	0	100
1"	25.4	0	0	0	100
3/4"	19.1	79.4	1.6	1.6	98.4
1/2"	12.7	2986.8	60.0	61.6	38.4
3/8"	9.5	1717.2	34.5	96.1	3.9
4	4.76	195.4	3.9	100	0
8	2.38	0	0	100	0
16	1.19	0	0	100	0
30	0.59	0	0	100	0
50	0.297	0	0	100	0
100	0.149	0	0	100	0
200	0.075	0	0	100	0
Pan		21.2			
Σ		5000		859.26	



Gambar C.1 Analisa saringan agregat kasar

Berdasarkan grafik diatas susunan gradasi agregat kasar tidak termasuk keadalam zona-zona gradasi agregat kasar, dikarenakan agregat kasar yang digunakan adalah agregat kasar yang sudah dilakukan pemilihan ukuran sebelum digunakan dalam campuran beton.

Lampiran 4. Hasil Pengujian Fly Ash



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

JURUSAN TEKNIK KIMIA FTI - ITS
TEAM AFILIASI DAN KONSULTASI INDUSTRI

KAMPUS ITS, SUKOLILO - SURABAYA, TELP. (031) 5922935 FAX. (031) 5999282

REPORT OF ANALYSIS

No.144/LTAKI/II/2010

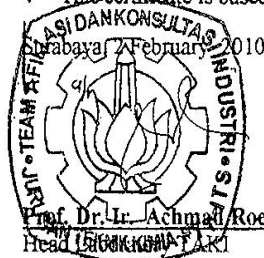
Principals : **Sdr Qomariah**
Politeknik Negeri Malang
Jl. Veteran PO. Box 04
Malang
Type sample : Fly Ash
Code sample : Produk Paiton B
Tested for : Chemical Analysis
Packing : Plastic bag
Received On : 26 February 2010

Parameter	Unit	Test Results	Methode Test
Silicon dioxide (SiO ₂)	%	65.88	Gravimetry
Aluminium Oxide (Al ₂ O ₃)	%	4.27	Spektrophotometry
Iron Oxide (Fe ₂ O ₃)	%	6.86	AAS
Calcium Oxide (CaO)	%	9.82	Titrimetry
Magnesium Oxide (MgO)	%	6.74	Titrimetry
Sodium dioxide (Na ₂ O)	%	0.92	Flamephotometry
Kalium dioxide (K ₂ O)	%	0.48	Flamephotometry
Sulfur trioxide (SO ₃)	%	0.54	Spektrophotometry
Phosphate as (P ₂ O ₅)	%	1.35	Spektrophotometry
Titanium Dioxide (TiO ₂)	%	0.12	Spektrophotometry
Los Of Ignition (LOI)	%	2.21	Gravimetry

Note :

- ◆ This certificate is based on the tested sample only

Obj = 2,8



Prof. Dr. Ir. Achmad Roesyadi, DEA
Head of the team



Lampiran 5. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Tabel E.8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari

No. Uji	Berat	Diameter	Tinggi	Umur	P	A	Kuat Tekan	Rata2
	(kg)	(cm)	(cm)	(hari)	(kN)	(cm ²)	(MPa)	(MPa)
1N (1)	1961.2	7.9	16	14	152	48.99	31.026	26.4
1N (2)	2039.8	8	16	14	114	50.24	22.691	
1N (3)	1925.4	8	16	14	128	50.24	25.478	
1P (1)	2035.8	8	16	14	117	50.24	23.288	21.8
1P (2)	2084.0	8.2	16	14	140	52.78	26.523	
1P (3)	2082.4	8.2	16.1	14	83	52.78	15.725	
2N (1)	2034.2	8.2	16	14	176	52.78	33.344	27.6
2N (2)	1931.0	8	16	14	123	50.24	24.482	
2N (3)	1870.6	8	15.9	14	126	50.24	25.080	
2P (1)	1899.8	8.2	16.2	14	113	52.78	21.408	23.9
2P (2)	2031.4	8.3	16	14	144	54.08	26.628	
2P (3)	1904.0	8	16	14	119	50.24	23.686	
3N (1)	2041.4	8.2	16	14	186	52.78	35.238	29.7
3N (2)	2088.4	8.2	16	14	140	52.78	26.523	
3N (3)	2113.6	8	16	14	138	50.24	27.468	
3P (1)	2067.8	8.3	16	14	161	54.08	29.771	28.6
3P (2)	2053.6	8.2	16	14	123	52.78	23.303	
3P (3)	2032.4	8.2	16	14	172	52.78	32.586	
4N (1)	1869.4	8	16	14	108	50.24	21.497	23.4
4N (2)	2054.4	8.3	16.1	14	142	54.08	26.258	
4N (3)	2047.8	8.2	16	14	118	52.78	22.356	
4P (1)	2048.4	8.2	16.2	14	98	52.78	18.566	21.5
4P (2)	1879.8	8	16	14	96	50.24	19.108	
4P (3)	2059.2	8.1	16.1	14	138	51.5	26.794	
5N (1)	2020.2	8.3	16	14	173	54.08	31.990	25.4
5N (2)	1883.4	8.1	16	14	118	51.5	22.911	
5N (3)	1882.8	8	16	14	107	50.24	21.298	
5P (1)	2124.4	8.1	16	14	136	51.5	26.406	22.2
5P (2)	1944.2	7.9	16	14	101	48.99	20.616	
5P (3)	1903.0	8	16	14	99	50.24	19.705	
6N (1)	1924.6	7.8	16	14	166	47.76	34.758	27.9
6N (2)	2093.0	8.3	16	14	142	54.08	26.258	
6N (3)	1874.6	8	16	14	114	50.24	22.691	
6P (1)	1926.4	8	16.1	14	122	50.24	24.283	27.2
6P (2)	2016.0	8.2	15.7	14	155	52.78	29.365	
6P (3)	2059.2	8.2	16	14	147	52.78	27.850	

Tabel E.9. Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari

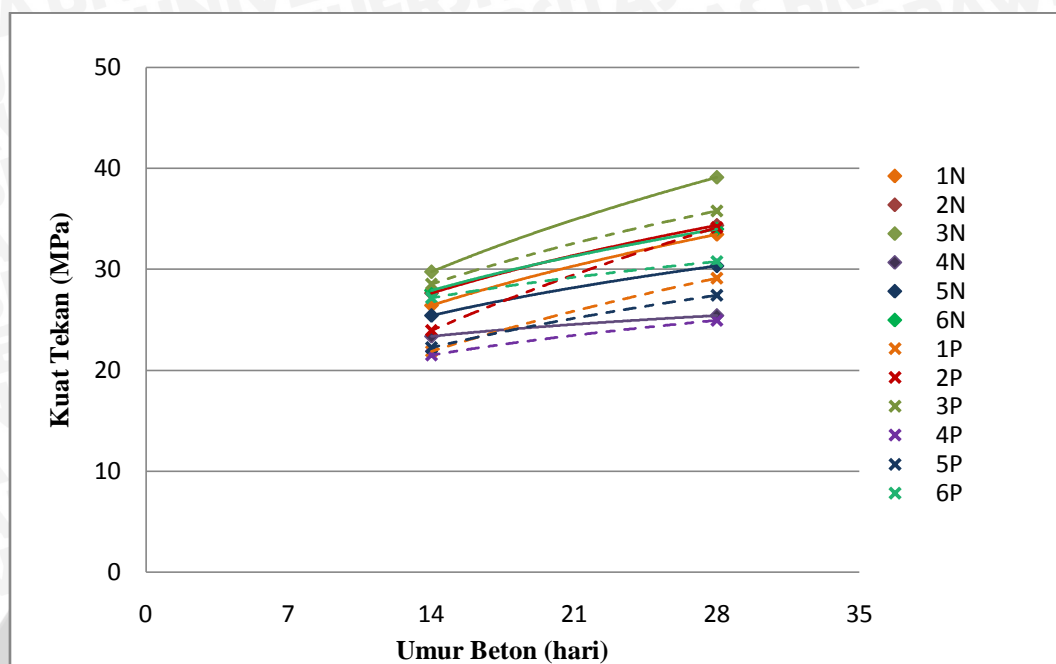
No. Uji	Berat (kg)	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Umur (hari)	P (kN)	A (cm ²)	Kuat Tekan (MPa)	Rata2 (MPa)
1N (1)	2021.0	8.2	16.2	28	171	52.78	32.397	33.42
1N (2)	1889.0	8	16.2	28	183	50.24	36.425	
1N (3)	1887.2	8	16	28	158	50.24	31.449	
1P (1)	2033.0	8.2	16.1	28	151	52.78	28.607	29.11
1P (2)	2072.8	8.2	16.1	28	153	52.78	28.986	
1P (3)	2077.8	8.2	16.1	28	157	52.78	29.744	
2N (1)	2198.2	8.2	16	28	180	52.78	34.102	34.4
2N (2)	1873.8	7.9	16	28	173	48.99	35.312	
2N (3)	1924.0	8	16	28	169	50.24	33.639	
2P (1)	2042.8	8.2	16	28	176	52.78	33.344	34.14
2P (2)	1864.8	8	16	28	177	50.24	35.231	
2P (3)	1885.8	8	16	28	170	50.24	33.838	
3N (1)	2118.2	8.3	16	28	212	54.08	39.202	39.08
3N (2)	2056.0	8.2	15.9	28	207	52.78	39.217	
3N (3)	1898.6	8	16	28	195	50.24	38.814	
3P (1)	1875.2	8	16	28	171	50.24	34.037	35.79
3P (2)	2107.8	8.3	16.2	28	167	54.08	30.881	
3P (3)	2090.4	8.2	16.1	28	224	52.78	42.438	
4N (1)	2013.2	8.3	16	28	132	54.08	24.409	25.42
4N (2)	2072.0	8.2	16.1	28	113	52.78	21.408	
4N (3)	2058.8	8	16	28	153	50.24	30.454	
4P (1)	2102.8	8.2	16	28	117	52.78	22.166	24.92
4P (2)	1889.6	8	16.1	28	152	50.24	30.255	
4P (3)	2105.4	8.1	16	28	115	51.5	22.328	
5N (1)	2052.1	8.1	16	28	162	51.5	31.454	30.31
5N (2)	2077.0	8.2	16	28	165	52.78	31.260	
5N (3)	2042.0	8.2	16	28	149	52.78	28.229	
5P (1)	2054.4	8.3	16.1	28	120	54.08	22.190	27.44
5P (2)	2062.8	8.3	16.1	28	153	54.08	28.292	
5P (3)	1887.8	8.1	16.1	28	164	51.5	31.842	
6N (1)	2138.2	8.1	16	28	180	51.5	34.949	33.96
6N (2)	2133.2	8.3	16	28	194	54.08	35.874	
6N (3)	1917.0	8	16	28	156	50.24	31.051	
6P (1)	2053.2	8.2	16	28	158	52.78	29.934	30.75
6P (2)	2091.0	8.2	16	28	124	52.78	23.492	
6P (3)	2080.8	8.2	16	28	205	52.78	38.838	

Keterangan :

- 1 : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 1,5$ dan *viscocrete* 1% (tanpa pemadatan)
- 1P : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 1,5$ dan *viscocrete* 1% (dengan pemadatan)
- 2 : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 2$ dan *viscocrete* 1% (tanpa pemadatan)
- 2P : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 2$ dan *viscocrete* 1% (dengan pemadatan)
- 3 : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 2,5$ dan *viscocrete* 1% (tanpa pemadatan)
- 3P : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 2,5$ dan *viscocrete* 1% (dengan pemadatan)
- 4 : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 1,5$ dan *viscocrete* 2% (tanpa pemadatan)
- 4P : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 1,5$ dan *viscocrete* 2% (dengan pemadatan)
- 5 : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 2$ dan *viscocrete* 2% (tanpa pemadatan)
- 5P : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 2$ dan *viscocrete* 2% (dengan pemadatan)
- 6 : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 2,5$ dan *viscocrete* 2% (tanpa pemadatan)
- 6P : $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH} = 2,5$ dan *viscocrete* 2% (dengan pemadatan)



Lampiran 6. Hubungan Kuat Tekan dan Umur Beton



Gambar F.1 Hubungan kuat tekan dan umur beton

Rumus Regresi :

$$1N = 10,75 x^{0,340}$$

$$2N = 12,07 x^{0,313}$$

$$3N = 10,52 x^{0,393}$$

$$4N = 16,95 x^{0,121}$$

$$5N = 12,95 x^{0,255}$$

$$6N = 13,20 x^{0,283}$$

$$1P = 7,319 x^{0,414}$$

$$2P = 6,159 x^{0,513}$$

$$3P = 12,08 x^{0,325}$$

$$4P = 12,23 x^{0,213}$$

$$5P = 9,996 x^{0,303}$$

$$6P = 16,93 x^{0,179}$$

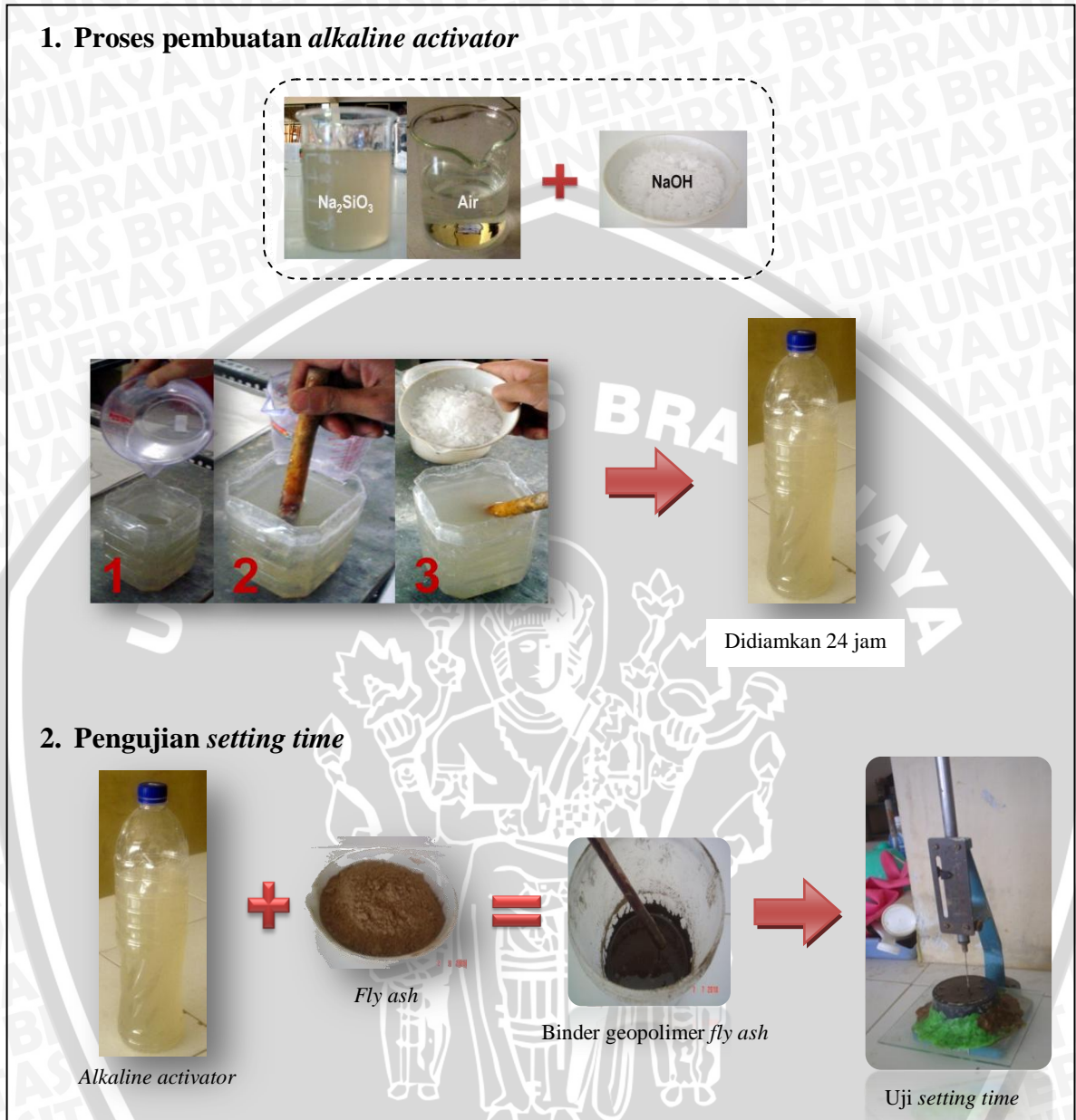
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Gambar G.1 Peralatan



Gambar G.2 Bahan-bahan





Gambar G.4 Proses pembuatan, pencetakan & curing beton



Gambar G.5 Pengujian *v-funnel*



Gambar G.6 Pengujian *slump flow*

Lampiran 8. Penelitian Terdahulu

Tabel H.8 Penelitian Terdahulu

Judul	Keterangan	Kesimpulan
<i>Self Compacted Concrete</i> dan <i>Grouting</i> dari Beton Geopolimer, Prof. Dr. Ir. Triwulan, DEA Ir. Aman Subakti, MS	Variasi molaritas (6M, 8M dan 10 M) dan penambahan <i>superplasticizer</i> sampai 3 %.	Kuat tekan tertinggi adalah pada campuran tanpa penambahan <i>superplasticizer</i> . Kuat tekan tertinggi pasta geopolimer terdapat pada campuran M10CA1.5SP0 yaitu 104,46 pada umur 28 hari. Kuat tekan tertinggi mortar geopolimer terdapat pada campuran M10CA1.5SP0 yaitu 7 pada umur 28 hari
Penggunaan <i>Fly Ash</i> dan <i>Viscocrete</i> Pada <i>Self Compacting Concrete</i> , Handoko Sugiharto, 2001		Batas penggunaan <i>fly ash</i> sampai pada perbandingan binder 5:5. Penggunaan <i>fly ash</i> yang lebih banyak dari semen tidak dapat ditentukan komposisi bahan yang tepat karena tinjauan dari segi <i>workability</i> dan <i>flowability</i> . Komposisi binder 6:4 dan penggunaan dosis <i>viscocrete</i> 1,5% merupakan kondisi yang paling optimal baik ditinjau dari segi <i>workability</i> , <i>flowability</i> , dan kuat tekan beton.
<i>Self Compacting Concrete</i> , Hajime Okamura dan Masahiro Ouchi, 2003		Metode yang digunakan untuk mendapatkan sifat <i>self compactibility</i> antara lain : <ul style="list-style-type: none"> • Pembatasan jumlah agregat • Rasio air semen yang rendah • Penggunaan <i>superplasticizer</i> Pembatasan jumlah agregat kasar sekitar 50% untuk mengurangi interaksi antar agregat kasar. Pembatasan jumlah agregat halus sekitar 60%.
Komposisi <i>Alkaline Aktivator</i> dan <i>fly ash</i> untuk beton geopolimer mutu tinggi, Sanjaya dan Yuwono, 2006	<i>Fly ash</i> tipe C P.T. Jaya Ready mix Agregat kasar 1-2 cm Agregat halus lolos ayakan 2,36 mm P.T. Jaya Ready mix Sodium silikat BE 58 R 2,3 Sodium hidroksida padat Sikamen NN water reducer Plastiment VZ	Perbandingan sodium silikat dan sodium hidroksida yang paling efektif adalah 2,5 Konsentrasi sodium hidroksida yang menghasilkan kuat tekan beton tertinggi adalah 8 M

<p>Penelitian beton geopolimer dengan <i>fly ash</i> untuk beton struktural, Hartono dan Sutanto, 2005</p>	<p><i>fly ash</i> F dan kapur PT. Indosipa Agregat dari PT. Idosipa ready mix 10-20mm dari lumajang Sikamen nn PT.Sika nusa pratama</p>	<p>Daya absorpsi beton geopolimer tergolong <i>low absorpsion</i></p> <p>Komposisi campuran paling baik 1:1:1 (binder:pasir:kerikil) 75%:25% (<i>fly ash</i> : kapur)</p> <p>Semakin tinggi perbandingan w/b semakin menurunkan kualitas beton</p> <p>Penambahan <i>alkaline activator</i> sebesar 5% lebih disarankan.</p>
<p>Komposisi dan karakteristik beton geopolimer dari <i>fly ash</i> tipe C dan Tipe F, Kosnatha dan Prasetyo, 2007</p>	<p><i>Fly ash</i> tipe C dari PT. Jaya Ready mix Fly ash tipe F dari PT. Indocement</p>	<p>Kuat tekan beton geopolimer yang menggunakan <i>fly ash</i> tipe C lebih besar dari yang menggunakan tipe F</p> <p>Konsentrasi NaOH 8M menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 10M</p> <p>Penambahan umur beton tidak terlalu berpengaruh terhadap kuat tekan</p> <p>Untuk <i>fly ash</i> tipe F jika digunakan konsentrasi NaOH 10M atau lebih cenderung mengalami peningkatan kekuatan.</p> <p>Kuat tekan tertinggi ada pada berat sodium silikat 2 kali berat NaOH</p> <p>Nilai perbandingan w/b yang baik 0.3</p> <p>Penambahan umur beton tidak banyak berpengaruh terhadap kekuatannya. Kekuatan tariknya samahnya 10% dari kekuatan tekannya. Perbandingan kuat tekan dan tarik beton yang menggunakan <i>fly ash</i> tipe F lebih besar dari yang menggunakan tipe C</p> <p>Kuat tariknya sangat kecil dan sedikit pengaruhnya terhadap penambahan umur beton</p> <p>Penggunaan oven untuk <i>curing</i> memberikan kekuatan awal yang tinggi</p>
<p>Penelitian mengenai peningkatan awal beton pada <i>self compacting</i></p>	<p>Agregat kasar dan halus dari PT JATIM ready mix Silica fume/ rheomac sf 100 dan Glenium</p>	<p>Komposisi optimal adalah <i>silica fume</i> 2% <i>glenium ace</i> 80 2.5%</p> <p>Penggunaan <i>silica fume</i> sebagai <i>filler</i> dengan komposisi yang tepat dapat meningkatkan</p>

<p>concrete, Muntu & Gunawan, 2003</p>	<p>Ace 80 dari PT.MBT Indonesia</p>	<p>kekuatan beton rata-rata 10% pada setiap pengujian.</p> <p>Penggunaan <i>silica fume</i> dengan jumlah yang tidak terlalu banyak yaitu sekitar 5% atau kurang dari total binder tidak memberikan pengaruh terhadap <i>workability</i> campuran beton</p> <p>Penggunaan <i>Glenium Ace 80</i> dalam batas nilai tertentu sangat dominan pengaruhnya terhadap <i>workability</i> maupun kuat tekan beton.</p> <p>Hasil pengujian <i>V-funnel</i> saling mendukung dengan hasil pengujian <i>Slump cone</i></p>
<p>Penelitian <i>self compacting concrete</i> dengan <i>fly ash</i> dan <i>silica fume</i> terhadap absorpsi dan kuat tekan, Verawaty & Christina, 2004</p>	<p>Agregat kasar dan halus serta <i>fly ash</i> tipe F dari PT. Indosipa ready mix Semen dari PT. Indocement Silica fume dan Sika-viscocrete 5 dari .PT. sika nusa pratama</p>	<p>Dosis <i>viscocrete</i> optimal agar memenuhi syarat flowability adalah 1,5%</p> <p>Komposisi untuk menghasilkan nilai absorpsi yang rendah adalah <i>fly ash</i> 20%, <i>viscocrete</i> 2% serta <i>silica fume</i> 5% dan <i>viscocrete</i> 2%</p> <p>Komposisi optimal untuk menghasilkan kuat tekan yang tinggi adalah <i>fly ash</i> 30%, <i>viscocrete</i> 2%, serta <i>silica fume</i> 10% dan <i>viscocrete</i> 1.5%</p>
<p>Parameter pembuatan beton geopolimer, Hariyanto & Peter, 2008</p>		<p>Langkah-langkah pembuatan beton geopolimer yang tepat akan mempengaruhi nilai kuat tekan yang dihasilkan</p> <p><i>Delay time</i> tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai kuat tekan mortar</p> <p>Penggunaan cetakan besi lebih efisien daripada cetakan PVC, <i>Vibrator</i> dapat meningkatkan nilai kuat tekan mortar, Pemberian oli pada cetakan menyebabkan kekuatan mortar berkurang, mortar dibalik pada saat <i>application time</i> untuk mencegah terjadinya segregasi. Mortar diberi tutup plastik pada bagian atas dan bawah setelah dilepas dari cetakan untuk mencegah hilangnya air dari dalam mortar</p> <p>Perawatan beton dengan <i>microwave</i> selama 20 menit dengan power medium mempunyai kekuatan tekan yang setara dengan 40% dari perawatan beton geopolimer menggunakan <i>microwave</i></p>

<p><i>Development and properties of low calcium fly ash based geopolymer concrete,</i> D.Hardjito & B.V. Rangan, 2005</p>	<p>Sampel silinder 15x30 cm²,</p>	<p>Konsentrasi NaOH yang lebih tinggi akan menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi pula</p> <p>Temperatur perawatan mempengaruhi kuat tekan beton, dimana semakin tinggi temperatur akan semakin meningkatkan kekuatan beton</p> <p>Semakin tinggi rasio antara air dan Na₂O ataupun binder semakin rendah kuat tekan beton geopolimer <i>fly ash</i>.</p>
---	--	---

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

